

VIBRATION SUPPRESSING DEVICE OF HYDRAULIC CONTROL VALVE

Patent Number: JP5164223
Publication date: 1993-06-29
Inventor(s): UEKI AKIHIRO; others: 01
Applicant(s): NISSAN MOTOR CO LTD
Requested Patent: ☐ JP5164223
Application Number: JP19910330582 19911213
Priority Number(s):
IPC Classification: F16H61/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To prevent oil vibration and improve the stabilization against the vibration in a regulator valve, an accumulator control valve, a pressure modifier valve or the like of an automatic transmission.
CONSTITUTION:A vibration control device of a hydraulic control valve 1 which is provided with a sliding spool 1b, and adjusts the input pressure of an oil passage 11 by the control of the sliding spool and obtain the output pressure to an oil passage 12 is provided with an oil chamber 21 at the position where the oil moves in/out by the sliding operation of the spool 1b, and the oil chamber 21 is open to the atmosphere, and provided with an oil introducing part. When there is oil available at the bottom, the oil introducing part 22 is put into the oil having an oil surface open to the atmosphere, and a throttling element 24 is provided between the oil introducing part 22 and the oil chamber 21. The throttling element consists of an orifice. Dumping of the oil flow is achieved during the stroke (vibration) by the total sectional area of the valve diameter by providing the oil chamber 21 (25) open to the atmosphere, the oil introducing part 22, and the throttling element 24 so that the oil may move in/out by the stroke. The hydraulic vibration during the pressure adjustment can be reduced, leading to the stabilization.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-164223

(43) 公開日 平成5年(1993)6月29日

(51) Int.Cl.⁵

F 1 6 H 61/00

識別記号

庁内整理番号

8207-3 J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平3-330582

(22) 出願日 平成3年(1991)12月13日

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 植木 昭洋

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72) 発明者 高木 清志

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

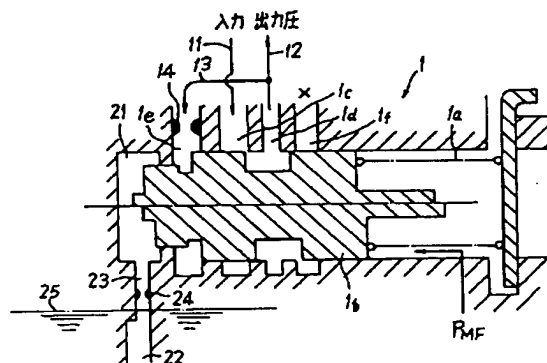
(74) 代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外5名)

(54) 【発明の名称】 油圧制御弁の振動抑制装置

(57) 【要約】

【目的】 自動変速機のレギュレータ弁、アキュムコントロール弁、プレッシャモデファイヤ弁等での油振の防止、振動に対する安定化の向上等を図る装置を得る。

【構成】 摺動するスプール1bを有し、その制御で油路11の入力圧を調圧し油路12に出力圧を得る油圧制御弁1なら、装置は、スプール1bの摺動により油が入り出る位置に油室21を持ち、油室21は大気圧開放で、油の導入部を持つ。下方に利用できる油があるときは、油導入部22をその大気開放油面25を有する油中に至らしめ、該油導入部22と油室21の間に絞り要素24を持つ。絞り要素はオリフィスとできる。ストロークにより油が入り出る様に大気開放の油室21(25)、油導入部22、絞り要素24を持つことで、バルブ径全面積により、ストローク(振動)時の油流をダンピングする。調圧時の油圧振動が低減され、安定化を図れる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 油圧制御弁のスプールまたはプラグの摺動により油が入り出す位置に大気開放の油室を有すると共に、該油室と前記油の導入部の間に絞り要素を有することを特徴とする油圧制御弁の振動抑制装置。

【請求項2】 請求項1において、絞り要素の大気側に、油室と該絞り要素を介して連通する油だまりを有する油圧制御弁の振動抑制装置。

【請求項3】 請求項2において、油室の重力方向下側に連通する油路を有し、該油路に第2の絞り要素を有する油圧制御弁の振動抑制装置。

【請求項4】 油圧制御弁における振動抑制装置であって、油室を形成するスプール端部分に、スプールに比し熱収縮率の大きい材質を用いた部材が、温度に応じ可変の絞り要素を形成するよう所定のクリアランスで配されていることを特徴とする油圧制御弁の振動抑制装置。

【請求項5】 請求項4記載の部材は、所定のクリアランスをもって挿入されたダンパ機構を兼ねたプラグである、油圧制御弁の振動抑制装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自動変速機の油圧制御回路等に用いることのできる油圧制御弁における振動抑制装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

【0003】油圧制御回路で用いられる油圧制御弁には、例えばバルブスプールの制御で所要の油圧を発生させる場合に振動防止対策を施したものがある。振動防止には、オリフィスなどの絞り要素を用いることができ、例えば日産自動車(株)発行「RE4R01A 型オートマチックトランスミッション整備要領書」(A261C07)に記載の自動変速機の油圧制御回路における調圧弁(プレッシャレギュレータバルブ)では、ダンピングオリフィスを使用している。かかるオリフィスは、調圧弁のストロークに伴い流量が発生する油路に設定することができ、これにより調圧に伴う振動を低減することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】油圧振動の除去を専らこうした構造に依存して行うとき、そのオリフィスの機能が、例えばそれを設定する油路の流量によって直接的に左右される度合いが大きいと、その流量等如何によってはダンピング効果が不足ぎみとなって、それ故に振動を減衰させるのにあたって必要な制振効果を十分には得にくい場合が生ずる。適用する油圧制御弁の機能、構造上等の制約から、ストロークに伴う流量が小さくならざるを得ない場合を考えると、上記手法はその意味では限界がある。

【0005】また、制振機能は、適切なダンピング効果

2

を得ると共に、適用する油圧制御弁の応答性との調和の上に求められるものであるところ、使用油の粘性の温度等による変化をも考慮するときは、設定するオリフィスなどの絞りの程度等如何によっては、低温でそれが過剰に働いて応答性に影響を与える場合が生ずる。これを避けようとしてその絞りを低温時に見合うものに設定すると、高温時での減衰効果が不十分なものとなりがちで、不十分なときは振動防止が不足ぎみとなる。温度に応じた可変の絞りを得られるなら、上記のような温度変化にも対応し得て油圧振動の一層適切な抑制を図ることができる。

【0006】本発明の目的は、油圧制御弁における油圧振動の低減にあたり、これを効果的に行い、油圧振動を抑制し振動に対する安定化を図ることのできる改良された振動抑制装置を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、下記の油圧制御弁の振動抑制装置が提供される。油圧制御弁のスプールまたはプラグの摺動により油が入り出す位置に大気開放の油室を有すると共に、該油室と前記油の導入部の間に絞り要素を有する油圧制御弁の振動抑制装置、油圧制御弁における振動抑制装置であって、油室を形成するスプール端部分に、スプールに比し熱収縮率の大きい材質を用いた部材が、温度に応じ可変の絞り要素を形成するよう所定のクリアランスで配されている油圧制御弁の振動抑制装置である。

【0008】

【作用】請求項1 記載の大気開放の油室、その油の導入部及び絞り要素を設ける振動抑制装置では、油圧制御弁におけるスプールまたはプラグのストロークにより油が入り出すようにその大気開放の油室、油導入部、絞り要素をもつことで、かかる油室に臨むスプールまたはプラグ端全面積により、ストローク時の油流をダンピングし得、ダンピング効果を高めて油圧振動をよく抑制し低減し振動に対する安定化を図ることを可能ならしめる。

【0009】請求項4 記載の部材を有する油圧制御弁の振動抑制装置の場合は、油圧振動の抑制あたり温度に応じた可変の絞り要素を得ることができ、温度変化に対応可能な絞り要素の振動抑制装置は、温度変化による影響を吸収し得て油圧振動の効果的な低減、振動に対する安定化を図れ、低温時でも応答性低下といった現象を回避することを可能ならしめる。

【0010】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づき詳細に説明する。図1は本発明の一実施例にかかる振動抑制装置を具備せしめた油圧制御弁を示す。適用した弁1は、油路11の入力圧を基圧として、それを減圧により調整して油路12に出力圧として取り出す弁構造のものであって、当該弁1の下(図中上下方向の下側)に利用できる大気開放油面の油がある場合のものである。

3

【0011】同図において、制御弁1は、所定の調圧特性の油圧を油路12に発生させるものとする。そのため、制御弁1は、ばね1aにより図中左方へ付勢されるスプール（バルブスプール）1bを備えると共に、入力圧回路11と接続のポート1c、上記油路12に接続のポート1d、油路12内の圧力を油路13を通しオリフィス（ダンピングオリフィス）14を経てスプール1bに作用させスプール1bに図中右方向への力を与えるポート1e、及びドレンポート1fを図示の如くに設ける。

【0012】制御弁1は、基本的には油路12への出力圧をばね1aのばね力で決まる或る圧力にスプール1bで調圧する。常態では、スプール1bは、ばね1aにより図示上半部位置よりも左行した限界位置にあり、このときは油は一切ドレンされず、ポート1cとポート1dの連通により入力圧の上昇で出力圧は上昇する。かかる圧力がオリフィス14を経てポート1eに臨むスプール受圧面に作用するとき、スプール1bをばね1aに抗して上半部に示す如き状態に右行させ、その撓動で所定位置をこえるところで油路12を油路11から遮断する一方で、図示下半部に示す如くにドレンポート1fに通じる。この時、油路12の圧力は低下しこれがポート1eへフィードバック（F.B）され、その圧力低下によりスプール1bがばね1aにより押し戻されると再び油路12の圧力は上昇する。かかる作用の繰り返しによるスプール1bのストローク（振動）によって、制御弁1は基本的には油路12の圧力（出力圧）をばね1aに対応する値のものに調圧する。

【0013】また、上記調圧において、油圧制御弁が、図示するようにばねのばね力に加えて、例えば制御圧としてモディファイヤ圧 P_{mf} をもってスプールへの図中左向きの力を付加することのできる構造のものであるときは、 P_{mf} 圧による力がばね1aを助勢するようスプール1bに作用することから、調圧は、ばね1aのばね力の設定等と、かかる P_{mf} 圧の値に応じた特性のものとなすことができる。

【0014】上記のような油圧制御弁の構成において、本発明に従う振動抑制装置では、調圧時の油圧振動を効果的に抑えるべく、バルブスプールまたはプラグの撓動により油が出入りする位置に油室をもち、かつ当該油室は大気開放であり、更に油の導入部をもつ（F.B 圧撓動スキ間）と共に、油導入部と油室の間に絞り要素をもつ振動防止構造を具備させる。図示例の場合は、スプール1bの図示左端面側にスプール1bの撓動により油が出入りする大気開放の油室21を形成し、油中に達する油導入部22に至る油路23に絞り要素24を設ける。ここに、本例は、制御弁1の下方（重力方向下側）に油を有する場合のもので、参照符号25を付して示すものは油面（大気開放）である。自動変速機の油圧制御弁の場合なら、上記は変速機下部のオイルパン内の油を利用する構成とすることができる。

【0015】上記構造を付加した油圧制御弁1によ

4

ば、調圧に伴う振動を防止するにあたり、ダンピング効果を高めて調圧時の油圧振動を適切に防ぐことができる。図示の如くに、スプール1bのストロークにより油が出入りするように大気開放の油室21(25)、油導入部22、絞り要素24（該絞り要素はここでは油路23に設定したオリフィスである）を備えることで、スプール左端面全面積により、ストローク（振動）時の油流をダンピングすることができる。上記のダンピング効果は、たとえばスプール1bの左側部分における大径部と小径部の面積差を大きくとれないような制約がある場合においても発揮させることができ、従って、その面積差に関する設計はこれを変えないでも適用し得る。設定受圧面積差との関係でストロークに伴い発生する流量が小さいものに規制される油路13にダンピングオリフィス14を用いて油振防止を専らこれに依存する場合のものに比し、本構造によれば、より高いダンピング作用が望まれる場合にも容易にこれに応えられ、調圧時の油圧振動を効果的に防止し得、振動に対する安定化を図ることができる。

【0016】なお、上記例で、本振動防止を適用する際に、油の導入部をもつ構造とする場合においては、撓動するスプール1bの小径部部分とそのスプール穴部分間におけるF.B 圧撓動スキ間を用いるようにしてもよい。

【0017】図2は本発明の他の実施例を示す。本実施例は、自動変速機の油圧制御回路においてオイルポンプ（0/P）からの吐出圧が供給される油路の油圧を調圧するプレッシャレギュレータ弁に適用した場合である。図中31はレギュレータ弁（ライン圧調圧弁）を示し、これには、オイルポンプに接続の油路41、及び油路41からの分岐油路42でオリフィス43を設定した油路42、更には、トルクコンバータ（T/C）への作動油を供給する油路45、ライン圧調整の用に供する信号圧としてのプレッシャモディファイヤ圧 P_{mf} が不図示のプレッシャモディファイヤ弁から供給される油路46、及び後退レンジセレクト時に後退選択圧 R_e が作用する油路47等が接続される。

【0018】レギュレータ弁31は、ともに撓動可能であるが常態ではばね31aにより図示の右端限界位置に弾支されるバルブスプール31b、及び作動時スプール左端に突き当ててこれに図中右向きの力を付与するプレッシャレギュレータプラグ31cを備え、基本的には、オイルポンプが油路41への吐出圧をスプール31bの制御の下ばね31aのばね力で決まる圧力に調圧するも、プラグ31cによりスプール31bがその作動状態において右向きの力を付加されるとき、その分上記の圧力を上昇されて所要のライン圧とする。

【0019】レギュレータ弁31のスプール31bに関しては、これがため、油路41内の圧力をオリフィス43を経てスプール受圧面積差の部分に作用させ図中左行させるポート31dを有すると共に、該スプールの撓動位置に応じ切り換えられるポート31e、31g、31hを設け、ポート31e、31hを夫々油路41、45に接続し、ポート31gをドレンポ

5

ートとする。一方、プラグ31c に関し、これに図中右方向の力を作用させるため、ポート31i, 31j を設けてこれらを油路46, 47 と接続する。

【0020】レギュレータ弁31は、そのスプール31b の図示左右方向の矢印で示すストローク制御で調圧をなす。オイルポンプ吐出圧が油路41に供給されるとき、オリフィス43を経て圧力をスプールの受圧面積差部分に受け、圧力上昇によりスプール31b がばね31a に抗して左行せしめられ、ポート31e をポート31h と通ずる状態とし、基本的にはこうしてライン圧をばね力に対応した値にすると、プラグ31c にはプレッシャモディファイヤ圧 P_r または後退選択圧 R_r による図中右向きの力が作用してプラグ31c がそのスプール左端に当接し、当該右向きの力がばね31a のばね力に追加されるようそのスプール31b に及ぶ。従って、調圧点は、レギュレータ弁31のプラグ31c への信号圧として作用するかかる P_r 圧または R_r 圧に関して、これらに応じた状態のものとして設定される。

【0021】上記構成のプレッシャレギュレータ弁31において、前記実施例と同様、スプール31b のストロークにより油が出入りするよう大気開放の油室51、油導入部52、油路53の絞り要素54（オリフィス）を具備させる。油導入部が至る油面は、前記と同様に下部にあり、油面55は大気開放油面である。本例の場合も、かかる振動防止装置により油圧振動を効果的に取り除け、スプール31b の径 D_2 全面積により、ストローク（振動）時の油流をダンピングし、調圧時の油圧振動を防止することができる。

【0022】図5 の比較例との対比でいえば、調圧特性との両立を図りつつ振動に対する安定性を高められる。図5 の場合、振動防止は、調圧弁のストローク（振動）に伴い流量が発生する油路42に、絞り要素としてのダンピングオリフィス43を設定することで、調圧に伴う振動を防止するわけであるが、調圧特性から図示の大径部と小径部の D_1, D_2 寸法が決定されることから、 D_1, D_2 間の面積差を任意には大きくとれない。従って、調圧弁のストロークに伴う流量が小さく、ダンピング効果が小さくなるため、その分振動してしまうのに対し、本例では、図2 のように同じ寸法 D_1, D_2 設定のものとしても、前述のように適切に油圧振動を防ぐことができるので、振動に対する安定化の向上も図れる。

【0023】図3 は更に他の実施例を示す。本実施例は、前記図2の変形例に相当し、同様の構成部分には同一の符号を付してある。絞り要素54の大気側に油だまりをもつが（油だまりは、重力により油がたまる方向に大気開放される）、前記実施例のものに対し、図3に示すように、レギュレータ弁31の上方位置に油だまり56を設置し、その油がたまる油面は大気開放油面57とし大気開放させる（図中下向きの矢印は重力方向を示す）。油だまり56には油供給口から給油し蓄えさせるが、油室51と

6

絞り要素54を介して連通する油だまり56の容量に関しては、スプール31b の摺動により流れる容量より大きいものであるのが望ましい。油だまり56の容量は、ダンピングオリフィス43に専ら依存するのでは狙いとするダンピング効果が十分ではない場合においてその不足分を補おうとすると、それに合うように選定することができる。

【0024】図3にその例をもって示したように、下方にたとえ油だまりがない場合にも、上記のような油だまり56を用いることによって、同様の効果を得ることができる。また、下方に利用できる油だまりを有している場合にも、本例を適用することを妨げるものではない。

【0025】図4は更に他の実施例を示し、これは前記図3の更に変形例に相当する。図4において、図3のものと異なるのは、油室51の重力方向下側に連通する油路58が具備せしめられている点と、該油路58に第2の絞り要素59（ここでは、第1の絞り要素54と同様にオリフィス）を有している点である。本実施例によれば、上記構成により油室51にたまるゴミを流し出すことができ、スティックを防止できる利点を併せ有する。

【0026】次に図6以下に例をもって示すのは、温度感応型の減衰効果を有する絞り要素を用いる場合の実施例を示す。例えば、本形態に従うものでは、油圧振動を効果的に取り除くために、コントロールバルブ内スプールにダンパ機能を兼ねたプラグを設ける振動防止構造をもって実施することができる。この場合において、プラグは、その材質として、スプールよりも熱収縮率の大きい材質を用いて、低温時は減衰効果を小さなものとするようになる。

【0027】上記は、次のような観点からのものである。図8は、比較例としての自動変速機の油圧制御弁で、具体的にはアキュムコントロール弁である。図中、61はアキュムコントロール弁全体を、また83はプラグを夫々示し、更に71~74は油路を示す。油路71はこれをアキュムレータへ接続すると共に、分岐して油路72を設ける。一方、油路73はライン圧が供給され、また油路74にはライン圧ソレノイドで出力される出力圧（変速時A/T コントロールユニットからの信号によりライン圧ソレノイドで得られるスロットル（TB）圧）が供給される。コントロール弁61は、ばね61a により図中右方向に付勢されるスプール61b を備え、また図示の如くにポート61c~ポート61g を設け、該当するポートは図示のように夫々対応する油路71~74と接続し、ポート61f はドレンポートとする。

【0028】スプール61b の図中右端側にポート61g を介し油路74の油圧を制御圧として導くと共に、油路72の油圧をポート61c においてスプール61b に作用させる。スプール61b にはこれを図中右方向へ移動させる力として上記ばね61a のばね力と、油路72からの油圧が、他方左方向へ移動させる力として上記油路74の油圧、即ちラ

イン圧ソレノイド出力圧が、夫々作用し、これらがバランスする圧力にライン圧を調圧して得られる油路71の油圧がアキュムコントロール油圧として取り出される。コントロール弁61は、こうしてアキュムコントロール圧をライン圧ソレノイド出力圧（スロットル圧）に応じた圧力、従って走行状態に応じた圧力に調圧する。

【0029】上記コントロール弁61において油路72中に設定のオリフィス75は、これにより油圧振動を防止するダンピング効果をもたせているが、ここで温度の高低による影響をも考えると、次のことがいえる。即ち、低温時には、作動油である液体の粘性減衰力が温度が高いときに比べ大きくなるため、オリフィスなどの絞り要素がそれだけ過剰に働きざみとなり、結果、その分弁の応答性を低下させるなどする

【0030】そこで、比較例のような構成のものを対象とするなら、本形態に従う構造のものでは、自動変速機のアキュムコントロール弁等の油圧制御弁において、油室を設けたバルブスプールにスプールよりも熱収縮率の大きい材質を用いたプラグを或るクリアランスをもって挿入する。

【0031】図6にその一例を示したアキュムコントロール弁61をみると、この場合は、図示のようにプラグ82の形状を一部変更し、しかも、該プラグは、その材質としてスプール61aよりも熱収縮率（熱膨張率）の大きい材質を用いる。この構成の場合、油室81部分において、上述の形状の変更によってプラグ82の一部が嵌込している部分とスプール61a間に形成されることとなるクリアランスは、温度に応じた可変の絞り要素として機能する。かかる構成とすることによって高温時は減衰効果が大きく、低温時は減衰効果が小さい絞り要素が得られる。これにより、温度変化による影響も吸収し得て油圧振動を効果的に防止し、振動に対する安定化を図ることができ、特に低温時の応答性低下といった現象等も併せて解消し得るものとなる。

【0032】図7は、上述の絞り要素の機能を、低温時（同図(a)）、高温時（同図(b)）の夫々な場合で示すもので、これは、次のように説明することができる。図示のような絞り要素の場合、クリアランス δ が小さいほど、また作動油である流体の粘性が大きいほど、減衰効果が大きくなる。温度の高低では、まず、低温時を考えると、その場合は、プラグ82の熱収縮率が大きいので、同図(a)に示す如く、同図(b)に比し、クリアランス δ が大きい。それ故、絞り要素の減衰効果が過剰に働いてスプール61bの応答性を低下させるということはない。他方、高温時は、プラグ82の熱膨張によって同図(b)に示すようにクリアランス δ は変化する。このとき、流体の粘性による減衰効果は温度が高いことから小さくなるものの、その一方で、同図(b)の如くにクリアランス δ が小さくなるため、それによる絞り要素の減衰効果が大きくなる。

【0033】こうして、高温時は減衰効果が大きくて、低温時は減衰効果が小さい温度感応型の減衰効果をもった絞り要素が得られる。これを実現しているダンパ機構を兼ねたプラグ82を設けた図6のアキュムコントロール弁61は、従って、温度変化にも対応できるものであり、油圧振動の低減をより効果的なものとし、振動に対する安定化を図れると共に、適切な応答性をも確保できる。また、この場合は、プラグの材質、形状を上述のように変更するわけであるが、これは容易であり、従って、容易に上記を達成可能である。上記のダンパ機構を兼ねたプラグによる振動防止は、THプレッシャモディファイヤ弁その他にも同様に適用できる。

【0034】なお、本発明は特定の実施例、変形例について述べたが、これらに限定されるものではない。例えば、図6の形態によるものも含んで、自動変速機の以外の油圧制御回路の油圧制御弁でも、本発明は実施できる。また、図1~4の形態の場合は、摺動するスプールの対象としたが、摺動するプラグを対象に実施することができる。更に、夫々の形態の技術は、個々に説明したが、両者を組み合わせる実施してもよい。

【0035】

【発明の効果】請求項1記載の発明によれば、油圧制御弁におけるスプールまたはプラグのストロークにより油が入り出すようにその大気開放の油室、油導入部、絞り要素を有して油圧振動の防止をする振動抑制装置を得ることができ、その油室に臨むスプールまたはプラグ端全面積でストローク時の油流を適切にダンピングできて、ダンピング効果を高め油圧振動を効果的に抑制し低減して振動に対する安定化を図ることができる。請求項4記載の発明では、温度に応じた可変の絞り要素を得ることができ、温度変化に対応可能な絞り要素により、温度変化による影響を吸収し得て油圧振動の効果的な低減、振動に対する安定化が図れ、低温時でも応答性低下といった現象を回避することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す図である。

【図2】他の例を示す図である。

【図3】更に、他の例を示す図である。

【図4】更に、他の例を示す図である。

【図5】図2乃至図4と対比して示す比較例の図である。

【図6】本発明の更に他の例を示す図である。

【図7】図6の要部の説明に供する図である。

【図8】図6と対比して示す比較例の図である。

【符号の説明】

1 油圧制御弁

1b, 31b, 61b スプール

21, 51 油室

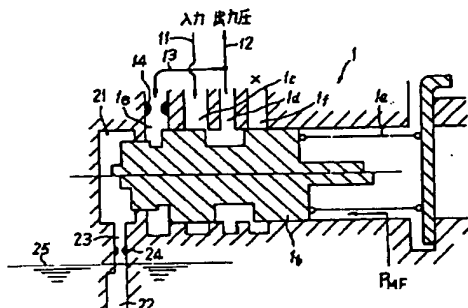
22, 52 油導入部

50 24, 54 絞り要素

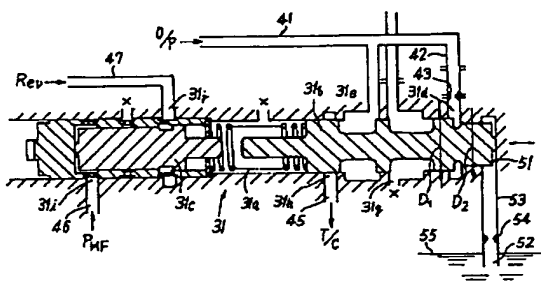
- 25, 55, 57 大気開放油面
 31 プレッチャレギュレータ弁
 31c プラグ
 56 油だまり
 58 油路

- 59 絞り要素
 61 アキュームコントロール弁
 81 油室
 82 プラグ

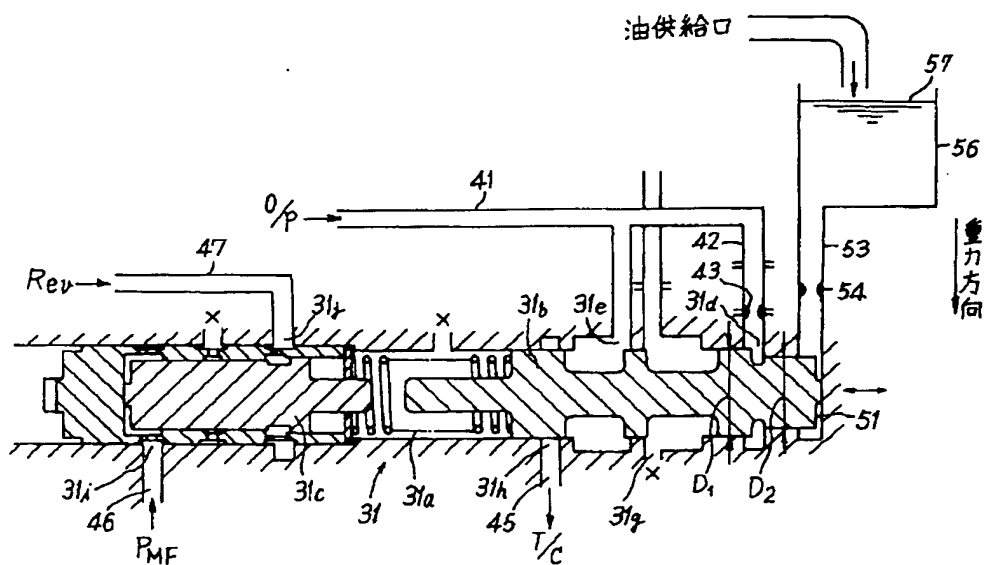
【図1】



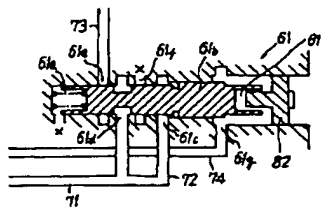
【図2】



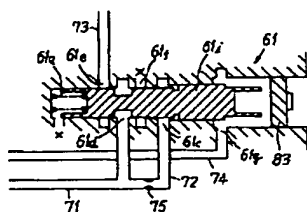
【図3】



【図6】



【図8】



【図7】

